

# Effekten av markbehandling på omfattning av snytbaggeskador

*Effect of scarification methods on pine weevil damage to Norway spruce seedlings*



Foto: Emelie Edlund

**Emelie Edlund**

Handledare: Kristina Wallertz

Oskar Skogström, SCA Skog

---

Sveriges lantbruksuniversitet

Examensarbete nr 187

Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap

Alnarp 2012

---



# Effekten av markbehandling på omfattning av snytbaggeskador

*Effect of scarification methods on pine weevil  
damage to Norway spruce seedlings*



**Emelie Edlund**

Handledare: Kristina Wallertz

Oskar Skogström, SCA Skog

Examinator: Urban Nilsson

---

Sveriges lantbruksuniversitet

Examensarbete nr 187

Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap

Alnarp 2012

Examensarbete i skogshushållning, ingående i skogligt magisterprogram/  
Jägmästarprogrammet, SLU kurskod EX0709, 30 hp, Avancerad nivå A2E

---



## FÖRORD

Detta är ett examensarbete på D-nivå omfattande 30 högskolepoäng. Examensarbetet är i ämnet skogshushållning vid Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, Alnarp. SCA Skog AB är uppdragsgivare och finansiär.

Jag vill framföra ett stort tack till min handledare Kristina Wallertz, som genom stöd och handledning under arbetets gång och kunskap hjälpt mig fram till denna rapport.

Jag vill ge ett stort tack Pelle Gemmel på SCA Skog AB för att jag fick chansen att utföra denna studie och för stöd och engagemang.

Tack till Oskar Skogström på SCA Skog AB Norrplant, som varit min biträdande handledare på företaget. Du har alltid ställt upp när jag behövt hjälp.

Jag vill även tacka Göran Nordqvist på SCA Skog AB, som med sin kunskap hjälpt mig med utläggning av försöket och med fältinventeringarna under sommaren.

Sist men inte minst vill jag tacka all berörd personal på Skogsvårdsavdelning i Sundsvall, som alltid ställt upp när jag kommit med frågor.

Sundsvall, februari 2012

Emelie Edlund

## Innehållsförteckning

FÖRORD.....	3
SAMMANFATTNING .....	5
ABSTRACT .....	6
INTRODUKTION.....	7
Bakgrund .....	7
Snytbaggens biologi .....	7
Snytbaggeskador i norra Sverige.....	8
Markberedning .....	9
Hyggesvila.....	10
Plantskydd .....	10
Syfte .....	10
MATERIAL OCH METODER.....	11
Försökslokal .....	11
Försöksdesign.....	12
Plantmaterial.....	13
Försöksled .....	13
Inventeringar .....	15
Beräkningar .....	17
RESULTAT .....	18
Snytbaggeskador .....	18
<i>Planteringspunkten.....</i>	<i>18</i>
<i>Jämförelse mellan plantor med eller utan insekticidbehandling.....</i>	<i>20</i>
<i>Plantor utan insekticidbehandling .....</i>	<i>20</i>
<i>Plantor med insekticidbehandling.....</i>	<i>21</i>
<i>Snytbaggefällorna .....</i>	<i>22</i>
Övriga skador och överlevnad.....	23
Sorkskador.....	23
Medeltemperatur .....	25
DISKUSSION .....	26
Slutsatser .....	28
REFERENSLISTA.....	29
BILAGA 1. Plantdata.....	32

## SAMMANFATTNING

Snytbaggen (*Hylobius abietis*) är en stor skadegörare i syd- och mellansvenska skogsplanteringar. Senaste studier visar att snytbaggen ställer till stora problem även i norra delarna av Sverige, speciellt längs kusten. Det vanligaste sättet idag för att skydda plantor mot snytbaggeangrepp är att behandla plantor med insekticider i plantskolan. I FSC finns en överenskommelse att kemiska medel för behandling av plantor mot snytbaggeskador ska avvecklas.

SCA behandlade 2011 cirka 8 miljoner plantor. SCA har som mål att få fram lyckade föryngringar i Norrland utan användning av insekticider. Detta ska ske genom en bättre markberedning och val av planteringspunkt.

För att studera effekten av markbehandling och planteringspunkt på snytbaggeskador lades våren 2011 ut ett fältförsök. Försöket planterades på tre hyggen placerade i området Viksjö norr om Sundsvall. På varje hygge utfördes tre olika markbehandlingar; harvning, högläggning med Karl-Oskar aggregatet och omarkberett. Ett syfte var att undersöka hur snytbaggeangreppen varierade mellan markbehandlingarna första sommaren efter plantering. Resultaten visade att plantor utan insekticidbehandling i högläggningen hade högst överlevnad. För obehandlade plantor var dödligheten av snytbagge i högläggning, 23%, i harvning, 33% och i omarkberett, 61%.

Resultaten visar att snytbaggeangreppen blir betydligt lägre i planteringspunkter med mineraljord jämfört med humus. Det har även betydelse hur stor andel mineraljord som plantan omges av, 100% mineraljord runt plantan resulterade i en plantdöd av snytbagge på 4%, samtidigt som 49-1% mineraljord hade motsvarande 36%.

*Nyckelord:* snytbagge, markbehandling, planteringspunkt, skador

## ABSTRACT

The pine weevil is a major pest in the south and central Swedish forest plantations. Recent studies show that pine weevil present a major problem in northern parts of Sweden, especially along the coast. The most common way today to protect conifer seedlings from pine weevil damages is to treat the seedlings with insecticides in the nursery. The FSC is an agreement that the chemical agents used to treat seedlings against pine weevil damage will be phased out.

SCA treated in 2010 about 8 million conifer seedlings. SCA's goal is to produce successful regeneration in the north of Sweden without the use of insecticides. This will be achieved through better scarification and selection of planting spot.

To study the effect of scarification and planting spot on pine weevil damages a field study was carried out in the spring of 2011. The experiment was planted on three clear-cuttings placed in the area Viksjö north of Sundsvall. Each clear-cutting was performed by three different scarifications, disk trenching, mounding with Karl-Oskar and unscarified soil. The aim of the study was to examine how pine weevil damages varied between scarification first summer after planting. Result showed that seedlings without treatment with an insecticide in mounding had the highest survival. For untreated seedlings, the mortality of the pine weevil is in mounding, 23%, in disk trenching, 33% and in unscarified soil, 61%.

The result showed that the pine weevil damages are significantly lower in the planting spot with mineral soil compared with planting spot with humus. It is also of importance how much mineral soil the seedling is surrounded by. 100% mineral soil around the seedlings resulted in seedlings mortality at 4%, while 49-1% mineral soil was equivalent to 36%.

*Keywords:* Pine weevil, soil scarification, planting spot, damages



# INTRODUKTION

## Bakgrund

Snytbaggen ställer till stora problem i svenska skogsföryngringar. De gnager av barken på plantorna, vilket leder till att plantorna kan skadas svårt eller dö (Snytbagge 2012). Sedan införandet av trakthyggesbruket har snytbaggen varit en av de allvarligaste skadegörarna vid föryngring av barrskog (Långström & Day 2004). I Sverige kom den allmänna övergången till trakthyggesbruk på 1950-talet. Trakthyggesbruket gynnar snytbaggarna ur flera aspekter, bland annat genom att det vanligen finns gott om färsk hyggen inom snytbaggens spridningsavstånd. Snytbaggarna lockas till färsk stubbar eftersom stubbrötterna utgör deras yngelmaterial. Plantorna planteras ofta ut när det förekommer stor risk för snytbaggeangrepp (Nordlander *et al.* 2006).

På 1950-talet blev DDT det huvudsakliga skyddet för att hålla nere skadorna från snytbaggen och användes i de flesta Europeiska länder fram till 1970-talet. År 1975 förbjöds användningen av DDT i Sverige (Långström & Day 2004). I början av 1980 återkom kemisk behandling av plantor. Fram till 2004 var insekticider innehållande permetrin standardbehandlingen för barrträdsplantor i Sverige. Denna insekticid ersattes sedan med två andra kemiska preparat, Cyper Plus (aktiv substans cypermetrin) och Merit Forest (aktiv substans imidakloprid) (Nordlander *et al.* 2006). Insekticiden Merit Forest är för FSC-certifierade skogsbolag godkänd att användas fram till och med 31 januari 2014 (Wallertz & Johansson 2011).

FSC (Forest Stewardship Council) som erbjuder certifiering av Sveriges skogsbruk, har som mål att driva fram en kemikaliefri snytbaggebekämpning. De FSC-certifierade skogsbolagen får årligen ansöka om dispens om förlängning av insekticidbehandling på plantor. För att dispensen ska godkännas måste bolagen visa att det sker en satsning på att utveckla alternativa behandlingsmetoder. År 2011 användes 9 miljoner plantor med icke kemiska skydd för de nio innehavare för skogsbrukscertifikatet för FSC. 2012 års redovisning visar en motsvarande siffra på 21 miljoner icke kemiska plantor efter att dispens ansökts, vilket innebär en minskning av 12 miljoner behandlade plantor för de FSC-certifierade företagen (FSC 2011).

## Snytbaggens biologi

Snytbaggen är en skalbagge som tillhör familjen vivlar. Inom släktet snytbagge (*Hylobius*) finns i Sverige fyra arter, men det är främst två av dessa arter som har betydelse som skadegörare på barrträdsplantor. Den vanliga snytbaggen (*Hylobius abietis*), samt den mindre snytbaggen (*Hylobius pinastri*).

Snytbaggen är omkring 8-14 mm lång (Eidmann & Klingström 1990; Petersson 2000). Födan för den vuxna snytbaggen består av bland annat bark från både barrträd och lövträd, bärris och örter. De betydande och allvarliga skadorna för skogsbruket orsakas av den vuxna snytbaggen

som gnager på innerbarken på barrträdplantor (Wallertz 2003). En snytbagge kan dagligen äta upp till 0,2 cm<sup>2</sup> bark, men mängden är beroende av vilken typ av barrträd, temperatur och djupet på barken (Bylund *et al.* 2004). Larven lever på döda eller döende barrträd och då vanligast i rötter på färsk stubbar, vilket leder till att snytbaggarna är beroende av dessa för reproduktionen.

Snytbaggen kryper fram från sin övervintring under våren då temperaturen överstiger 8-9 °C (Day *et al.* 2004). I slutet av maj och början av juni då temperaturen ligger runt 18-19 °C och vid svaga vindar svärmar snytbaggarna (Solbreck & Gyldberg 1979). Snytbaggen kan flyga långt, vid gynnsam vind kan den flyga flera mil (Solbreck 1980).

Direkt efter svärmningen börjar äggläggningen och den pågår under hela sommaren fram till augusti (Nordenhem 1989). Första året kan en snytbaggehona under gynnsamma förhållanden lägga upp till 70 ägg, men antalet är beroende av väder och hyggets ståndortsfaktorer (Bylund *et al.* 2004). Honan lägger äggen i hål som hon gnager i rötternas bark eller i marken kring färsk stubbrötter (Nordenhem 1989; Skogsstyrelsen 1995). Efter ett par veckor kläcks äggen och larverna lever på rotens innerbark. Larven förpuppas slutligen under den andra sommaren mellan juni och augusti och har då genomgått fem olika larvstadier (Day *et al.* 2004; Snytbagge 2012). Generationstiden är cirka två år i södra och mellersta Sverige och längre norrut kan det vara två till tre år. Det kan troligtvis ta ännu längre tid för ett ägg att utvecklas längre inåt landet och längre norrut, där klimatet är kärvare (Eidmann & Klingström 1990).

I augusti när dagarna blir kortare, börjar snytbaggarna bli mindre aktiva och övervintring sker i marken på det färsk hygget. De vaknar sedan upp följande vår och en stor andel av de gamla snytbaggarna kommer att stanna på hygget, medan en del snytbaggar söker sig till nya färsk stubbar och lämnar hygget. Den nya generationens snytbaggar kläcks på sensommaren/hösten andra året efter äggen som lades första sommaren. Dessa kommer till viss del kunna synas på hösten och i södra Sverige kan det bli mycket allvarliga skador från den nya generationen, som sedan övervintrar på hygget där de gnagt. Tredje våren kommer den nya generationen från hösten före fram tidigt på våren. För plantorna innebär denna tidsperiod stor risk för allvarliga skador då snytbaggarna återigen måste hitta föda för att kunna utveckla könsmognad och flygmuskler. Den största delen av dessa snytbaggar flyger sedan vidare för att finna nya lämpliga yngelplatser. Under denna höst upprepas mönstret med en ny generation på hösten som är avkommor från de gamla snytbaggarna som stannade kvar på hygget samt nästa vår (Wallertz 2003; Nordlander *et al.* 2006).

### **Snytbaggesskador i norra Sverige**

De senaste åren har studier gjorts för att undersöka skadenivåer av snytbagge i Norrland. Enligt en studie som utförts på totalt 262 inventerade planteringar i Norrland under åren 2006-2010, var 13% av samtliga plantor angripna av snytbagge, samtidigt som andelen döda plantor av snytbagge låg på knappt 8% (Hellqvist & Nordlander 2010). Resultaten visade att det fanns stora variationer mellan hyggena, men att snytbaggesskadorna i de nordligaste delarna av det inventerade området i genomsnitt var hälften så hög som de i mellersta och södra delarna av

Norrland. Risken för snytbaggeskador visar sig vara högst i de kustnära områdena, vilket innefattar en zon som sträcker sig 5-10 mil in från kusten.

En annan studie har genomförts under 4 år på 30 hyggen i Hälsingland (Nordlander *et al.* 2011). Studiens mål var främst att bedöma om tillfredställande föryngringar kan uppnås utan användning av insekticider på plantor. Resultatet visar acceptabla nivåer av skador utan användning av bekämpningsmedel. En acceptabel nivå på plantdödligheten var för studien en total dödlighet under 15% efter två tillväxtsåsonger, dödlighet på grund av snytbagge brukar då innebära en nivå på under 10%. Av de obehandlade plantorna kan dödlighet av snytbagge reduceras till acceptabla nivåer om plantorna planteras i ren mineraljord. Skadorna kan minskas ytterligare vid användning av något större diameter på plantorna.

Olika skogsskötselåtgärder kan användas för att minska snytbaggeskador på plantor. Nedan följer exempel på några av metoderna:

### **Markberedning**

Med markberedning kan man minska snytbaggeskador, vilket är känt sedan länge (Söderström *et al.* 1978). Under 1990- och 2000-talet har studier gjorts för att mer ingående studera markberedningseffekterna och få en ökad förståelse för hur de olika principerna påverkar snytbaggeskadorna (Petersson 2011).

Markberedningsfläckens material har stor betydelse för snytbaggeskadorna. En planteringspunkt som innehåller ren mineraljord får betydligt mindre skador av snytbaggen och ju mer inblandning av humus desto mer ökar skador på plantan (Nordlander *et al.* 2000; Petersson *et al.* 2005). Studier har visat att snytbaggen inte undviker mineraljorden, den vänder inte tillbaka vid kontakt med mineraljord, utan den går snabbare och rakare över mineraljorden jämfört med humus (Kindvall *et al.* 2000). Avståndet från planta till närmast humuskant spelar roll för risken av skador, resultat visar att avståndet måste vara minst 5-10 cm för att uppnå ett bra skydd (Nordlander *et al.* 2000).

Enligt studier tenderar höga planteringspunkter att ge ett bättre skydd ur snytbaggessynpunkt än låga punkter (Nordlander *et al.* 2000). Därför anses högläggning skydda bättre än harvning och fläckmarkberedning. Indirekt ger markberedning och speciellt högläggning ett bättre snytbaggesskydd genom att plantetableringen påskyndas, vilket leder till mer motståndskraftiga plantor (Örlander & Nordlander 1998).

Vegetationen på hygget påverkar skadorna. När plantan är omgiven av vegetation fungerar detta som ett skydd för snytbaggen, vilket leder till mer skador jämfört med plantor utan omkringliggande vegetation (Petersson *et al.* 2006). Tidigare försök har visat att markberedningen tycks vara en färskvara när den ska fungera som skydd mot snytbaggen. Markberedningens effekt avtar kraftigt med tiden, den fungerar ofta bra som skydd under första vegetationsperioden efter planteringen men betydligt sämre under andra året (Örlander & Nordlander 1998; Nordlander *et al.* 2000). Om det vore möjligt att hålla vegetationen borta från markberedningsfläckarna skulle man kunna förlänga tiden då markberedningen fungerar som skydd mot snytbaggen (Nordlander *et al.* 2000).

## Hyggesvila

En annan strategi för att minska skadorna kan vara att förlänga tiden mellan avverkning och plantering, tills snytbaggarna lämnat hygget (Nordlander *et al.* 2006). Studier visar att detta leder till stora nackdelar då plantorna får minskad tillväxt och överlevnad genom konkurrerande vegetation (Nilsson & Örlander 1999). För att undvika skador har det tidigare rekommenderats 3 års hyggesvila, men för att vara på den säkra sidan krävs minst 5 år (Örlander & Nilsson 1999).

## Plantskydd

För plantans överlevnad de första åren är det viktigt att den skyddas från skador. Den vanligaste metoden har hittills varit att skydda den enskilda plantan genom att behandla med insekticider innan plantering. Det finns i dagens läge tre tillåtna insekticider för behandling mot snytbaggaskador:

- Merit Forest WG, till och med 31 januari 2014
- Hylobi Forest, till och med 31 december 2011
- Forester, till och med 31 december 2011

För de FSC-certifierade företagen i Sverige som årligen ansöker och får en godkänd dispens, är det endast insekticiden Merit Forest WG som får användas (Wallertz & Johansson 2011). Alternativ till användning av insekticider finns i form av mekaniska plantskydd, de två huvudtyper som finns idag är barriärskydd (plantan förses med någon form av hylsa) och beläggningsskydd (beläggning sprutas på plantans nedre del som stelnar och bildar ett skyddande lager på barken) (Nordlander *et al.* 2006).

## Syfte

För att studera effekterna av markbehandling lades våren 2011 ut ett fältförsök. Syftet med detta är att studera hur snytbaggeangreppen varierar mellan de olika markbehandlingarna harvning, högläggning med Karl-Oskar aggregatet respektive omarkberett. Att studera när skadorna från snytbagge uppkommer, och hur de varierar under första fältsäsongen efter plantering ingick även i försöket.

Jag har ställt upp två hypoteser vilket jag arbetat utifrån:

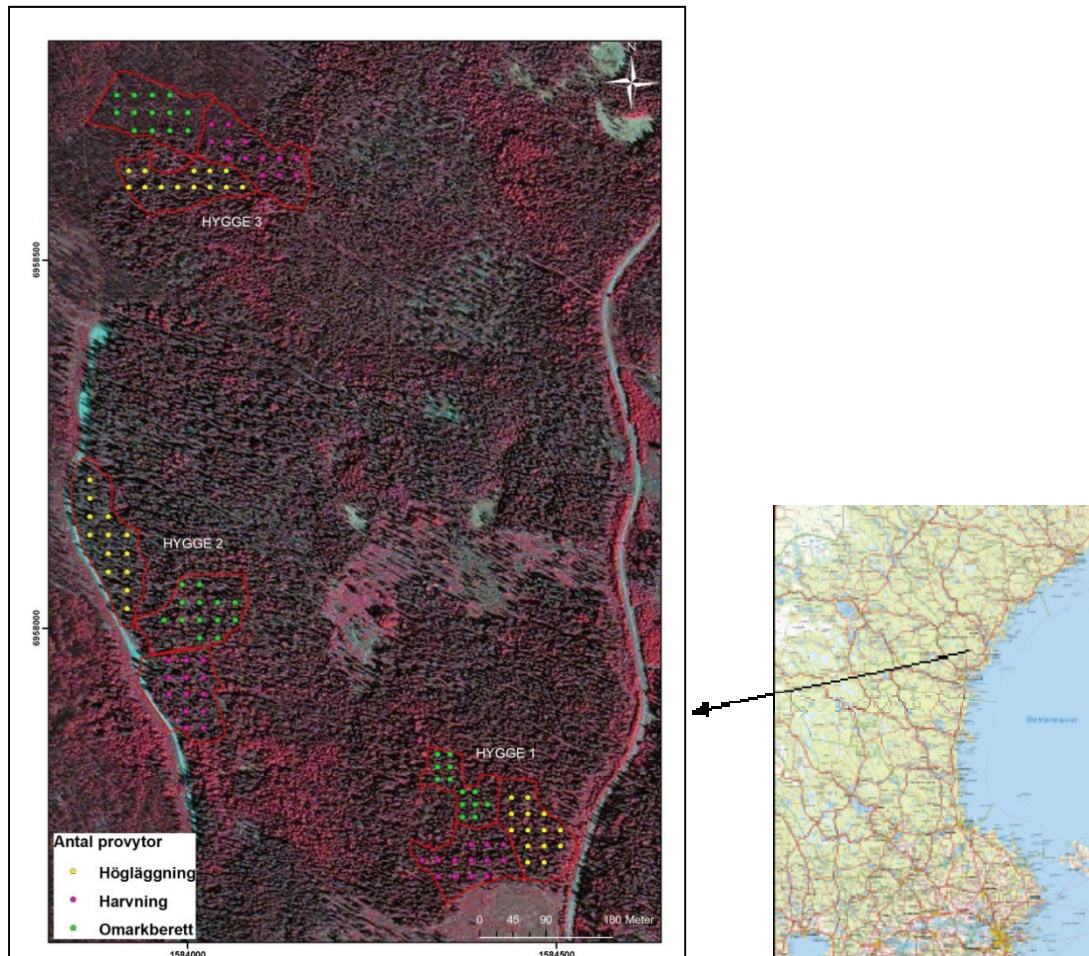
Hypotes 1: Genom att markbereda och plantera så att plantan omges av minst 10 cm mineraljord, begränsas skador av snytbagge på ett normalhygge i Södra Norrlands kustland.

Hypotes 2: Genom att plantera efter högläggning på omvänd torva eller inversmarkberedning erhålles så pass goda planteringspunkter att plantorna får en bättre etablering och därmed högre överlevnad och bättre initial tillväxt än vid plantering efter harv. Detta även om snytbaggaskadorna är lika omfattande vid båda behandlingarna.

# MATERIAL OCH METODER

## Försökslokal

Försöket anlades på tre lokaler (hyggen) i Viksjö (62° 43'N). Det är beläget 3 mil från kusten cirka 4,5 mil norr om Sundsvall. Avverkningstidpunkt för samtliga hyggen var under juli till augusti 2010. Markberedning skedde sedan under hösten 2010.



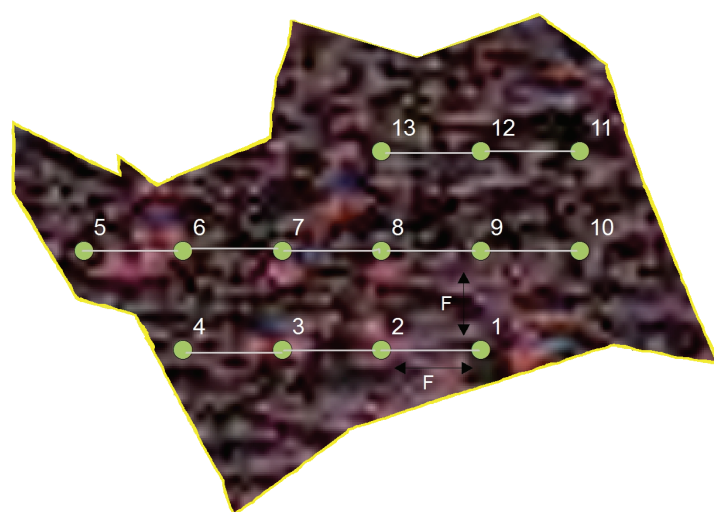
**Figur 1.** Till höger visas försökets placering på Sverigekartan samt till vänster karta över placeringen av de tre hyggena samt provytornas placering för respektive markbehandling inom hygget.

**Tabell 1.** Beskrivning av traktdata för hygge 1, hygge 2 samt hygge 3.

	Traktdata		
	Hygge 1	Hygge 2	Hygge 3
Hyggesareal (ha)	2,5	3,5	3,1
Ståndortsindex (S1)	G26	G22	G23
Breddgrad (C°)	62,7	62,7	62,7
Höh (m)	249	214	202
Vegetationstyp	Lågörttyp	Blåbärstyp	Blåbärstyp
Markfuktighet	Frisk	Frisk	Frisk
Exposition (läge)	Sydvästlig	Sydvästlig	Sydvästlig

## Försöksdesign

Varje hygge delades in och behandlades med 3 olika markbehandlingar. För varje behandling lades 13 cirkulära provytor (100 m<sup>2</sup>) ut som ett rutnät med en bestämd x- och y-koordinat. Det gjordes genom ArcMap och enligt programmet IPAK:s provyteutläggning som slumpar ut provytor inom en bestämd yta, som i detta fall var yttergränserna för varje markbehandling. Antalet provytor och avstånd (förband) mellan provytorna angavs och programmet slumpade sedan ut provytor. För att få provytorna inom området och inte på gränsen valdes 18 provytor ut och de som hamnade på gränsen togs bort så 13 ytor återstod. Startpunkten valdes ut på kontor och provyta nummer 1 blev den som låg lämpligast i inventerings-gången för fortsatta fältinventeringar under säsongen. Följden på provytorna lades logiskt i rader om 2- 4 per markbehandling.



**Figur 2.** Utläggningen av provytor. Karta över harvningen på hygge 1 med ett provyte-förband (F) på 22 meter.

Direkt efter plantering söktes provytecentrum upp med hjälp av en GPS kopplat till en fältdator med det angivna x- och y-koordinaterna för varje provyta. Denna punkt markerades med en centrumstolpe. Förbandet varierade mellan 17 till 25 meter beroende på storlek på hygget. Om en provyta hamnade på ett blött område eller exempelvis stor sten eller klippställ, flyttades ytan ut 15 meter. Sammanlagt bestod varje hygge av 39 provytor och hela försöket av 117 provytor.

Inom cirkelprovytan markerades varje planta. Plantorna inventerades sedan under fältsäsongen. Totalt bestod försöket av 2348 plantor. Inom varje behandling fanns 3 kontrolltytor där de obehandlade plantorna inom provytan ersattes med plantor som behandlas med insekticiden Merit Forest. Dessa tytor slumpades ut inne på kontoret och blev provytenummer 2, 7 och 9, som var lika för alla behandlingar och lokaler/ hyggen.

## **Plantmaterial**

Plantorna var täckrotsplantor av gran odlade i odlingssystemet Jackpot vid Boggrundets plantskola (Norrplant). Proveniensen var Jung, gran 26. Plantorna var första omgången fröer som startade 2010-04-07, vilket innebär att plantorna hade en ålder på lite över 1 år.

## **Försöksled**

I studien ingick tre olika markbehandlingar. Nedan görs en kort beskrivning.

1. Harv; en tvåradig tallriksharv (Bracke T26:a). Harvning är en kontinuerlig markberedning och innebär att längre strängar ”tiltor” av markvegetationen fläks bort för att skapa planteringspunkter med mineraljord.
2. Högläggning; för att skapa högar användes ett kranburet Karl-Oskar aggregat. Karl-Oskar är utvecklat för inversmarkberedning. Inversmetoden innebär att man gräver upp en torva som vänds och läggs tillbaka i gropen i uppochned vänt läge så att mineraljorden hamnar överst. Grävmaskinen arbetar intermittent, det vill säga den är stillastående när den markbereder. Tanken med försöket var från början att få fram inversmarkberednings-fläckar med Karl-Oskar aggregatet, men på grund av brist på erfarenhet hos föraren skapades högar.
3. Omarkberett; opåverkad humus.





1. Omarkberett



2. Harv, omvänd torv



3. Harv, fläck (under marknivå)



4. Högläggare, omvänd torva



5. Högläggare, invers-punkt

**Figur 3.** Markberedningsmetoder fotograferade sommaren 2011. Foto: Emelie Edlund



Antal plantor för de olika markbehandlingarna var för harvning 800 plantor, högläggning 830 plantor samt omarkerett 718 plantor. Plantantalet för mineraljordsklasserna var 215 plantor i 100% mineraljordstäckning, 491 plantor i 99-50% mineraljordstäckning och 395 plantor i 49-1% mineraljordstäckning. I påverkad humus var det 504 plantor och i opåverkad humus 743 plantor.

## **Inventeringar**

Efter utplantering i början av maj gjordes en inventering av varje provyta och alla plantor inom provytan. Vid utläggningen gavs plantorna en polär koordinat med avstånd från centrupålen och vinkel från norr. Planteringspunkten mättes in vid första inventeringstillfället, efter ett gemensamt system för SCA:s försöksverksamhet. De plantvariabler som bedömdes var; (se bilaga 1 för noggrannare beskrivning av de bedömda variablerna)

1. Plantans placering
2. Kvalitet planteringspunkt
3. Mineraljordstyp
4. Mineraljords-tjocklek
5. Avstånd till humus
6. Avstånd till opåverkat
7. Planteringsdjup
8. Övermyllning
9. Planthöjd
10. Toppskottslängd

Vitaliteten och skador på plantan registrerades vid varje inventeringstillfälle. Både skador från snytbagge och andra skador registrerades. Snytbaggeskadornas omfattning mättes vad gällde gnagd barkyta enligt en 5 gradig-skala (Tabell 2) och betydelsen av snytbaggegnaget enligt en 4 gradig-skala (Tabell 3). Bedömningen på snytbaggeangreppets betydelse för plantans vitalitet grundades på om snytbaggen gnagt så att plantan var ringbarkad eller inte. Det vägdes också in i bedömningen om det fanns en levande kvist under skadan.

Den första inventeringen skedde från mitten av maj fram till början av juni. Därefter följde fyra återväxtinventeringar då enbart vitalitet och skador på plantorna bedömdes, både skador från snytbagge och annan skada. Tidpunkten för återväxtinventeringarna var i mitten av juni (runt midsommar), juli, augusti och slutinventering i september. Vid september-mätningen mättes även planthöjd och toppskottslängd för att kunna få fram tillväxten under perioden. Om plantan klassificerades som död drogs den upp för att undersöka dödsorsaken.

I början av maj placerades en enkel mätstation ut (Tinytag Plus) i den västra delen av hygge 3. Den mätte kontinuerligt temperatur och luftfuktighet under inventeringsperioden fram till början av september. Mätidosan spikades upp på en liten pinne och placerades i plantnivå (cirka 5 cm ovan mark) intill en planta. Mätinstrumentet placerades med en sydöstlig riktning. Mätstationen tömdes tre gånger under perioden och inställningarna ändrades vid andra tömningen. Från maj fram till juli avläste den temperaturen och luftfuktigheten var femte

minut vilket gav 288 mätvärden per dygn. Från juli och framåt avlästes temperaturen var sjätte minut vilket gav 240 mätvärden per dygn.

På hygge två placerades 21 stycken snytbaggefällor ut för att fånga snytbaggar under inventeringsperioden, vilket gav 7 fällor per markbehandling. Fällan placerades 10 meter från varje ojämnt provytecentrum (1,3,5,7,9,11 och 13), lika för alla markbehandlingar. Avståndet stegades ute i fält med riktning mot nästkommande provyta, så att fällorna placerades mellan provytorna. Fällan grävdes ner så att den stod mot humuskant och på plats ströddes lite humus över platsen för att dölja locket.

Fällan var en 10,5 cm hög plastburk med en diameter på 7 cm i nerkant och 9 cm i överkant, med ett tätt förslutande lock. Cirka 1,5 cm från överkanten på burken borrades 9 hål runt fällan med en diameter för varje hål på 13 mm (Nordlander 1987). Genom locket spikades det fast en större spik ner i burken och runt spiken fästes två små provrör. Ena röret fylldes med terpentin och andra röret med 70% etanol. Varje fälla bestod av lite vatten och diskmedel i botten.

Fällorna vittjades tre gånger under fältperioden och antalet snytbaggar räknades/uppskattades. Vid första vittjningen i början av juni samlades innehållet i fällorna in och undersöktes på labb vid Bogrundets plantskola. Antalet baggar räknades för varje fälla. Efter tömning av fällor fylldes provrören upp med terpentin och sprit. Den andra och tredje vittjningen av fällorna gjordes i mitten av juli och augusti. Vid dessa tillfällen räknades antalet snytbaggar ute i fält och innehållet av fällorna tömdes ut en bit från varje fälla. Efter tömningen fylldes provrören upp igen, lika som vid första vittjningen. Om fällorna skadats eller av okänd anledning dragits upp från humuskant grävdes de ner igen.

**Tabell 2.** Omfattning av snytbaggegnag, anges i procent av stamdel.

Klass	Snytbaggegnag (%)
1	1-10%
2	11-20%
3	21-40%
4	41-60%
5	61-100%

**Tabell 3.** Skala för angivelse av snytbaggeskadans betydelse för plantan.

Klass	Skadans betydelse
1	Obetydlig eller tveksam skadad
2	Något skadad
3	Svårt skadad
4	Livshotande skadad
5	Död

## Beräkningar

Vid resultatberäkningar har obetydligt/ tveksamt skadad och något skadad slagits ihop till klass 2 i skalan för snytbaggeskadans betydelse. Mineraljordstäckningen har slagits ihop till tre klasser istället för sex. Klasserna blev 100% - , 99-50% - och 49-1% mineraljordstäckning. I beräkningarna fick klassen 0% mineraljordstäckning kallas för humus med underklasserna opåverkad och påverkad humus. Planterade i ren humus i omarkberett klassificerades till opåverkad humus, om inte plantan stod i hjulspår. Planteringspunkter med ren humus i harvning och högläggning klassificerades till påverkad humus, då humusen i planteringspunkten var bearbetad. Medelvärden har beräknats för snytbaggeskador per markbehandling vid de olika inventerings-tidpunkterna. Medelvärde för död av snytbagge beräknades beroende på plantans mineraljordstäckning.

Statistiska beräkningar har gjorts i Minitab och variansanalys har använts vid beräkning av snytbaggeskador. Medelvärdet användes vid testerna för varje lokal respektive försöksled (markbehandling) samt mineraljordstäckning. Vid analysen av jämförelse mellan försöksled användes Tukeys test och skillnad sågs som signifikant om  $p\text{-värde} < 0.05$ .

Samtliga plantor som skadats av sork togs helt bort i beräkningarna av snytbaggeskador, övrig skada samt överlevnad. Antal plantor per markbehandling korregerades till; harvning 318 plantor, högläggning 521 plantor samt omarkberett 333 plantor. Totalt antal plantor efter att alla sorkangripna plantor räknats bort var 1172 plantor.

## RESULTAT

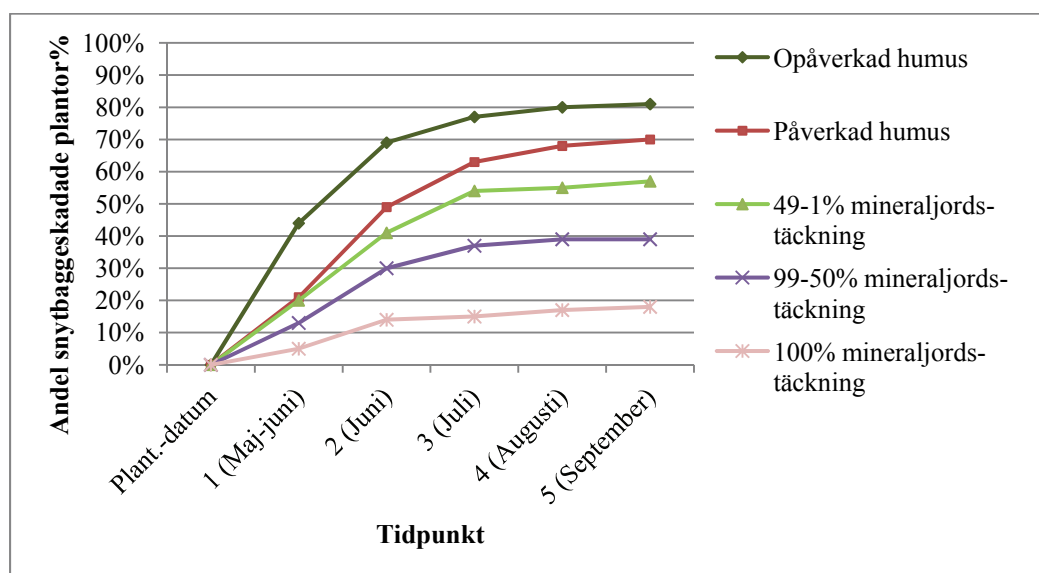
### Snytbaggeskador

#### Planteringspunkten

Andel dödade plantor av snytbagge var lägst för plantor planterade i 100% mineraljord. Avgången var 4% efter sista inventeringen i september. För planteringspunkter med 99-50% mineraljordstäckning var 21% döda av snytbagge och för planteringspunkter med 49-1% mineraljordstäckning var motsvarande siffra 36%. Andel döda plantor av snytbagge i planteringspunkter med humus var 46% för påverkad humus och 63% för opåverkad humus.

Plantor planterade i 100% mineraljord runt plantan visade ingen signifikant skillnad i överlevnad gentemot plantor planterade i 99-50% mineraljord ( $p$  0.61). Plantor planterade i 49-1% mineraljord ( $p$  0.049) samt påverkad/opåverkad humus ( $p$  0.007 samt 0.0004) skiljde sig däremot signifikant i överlevnad gentemot plantor planterade i 100% mineraljord.

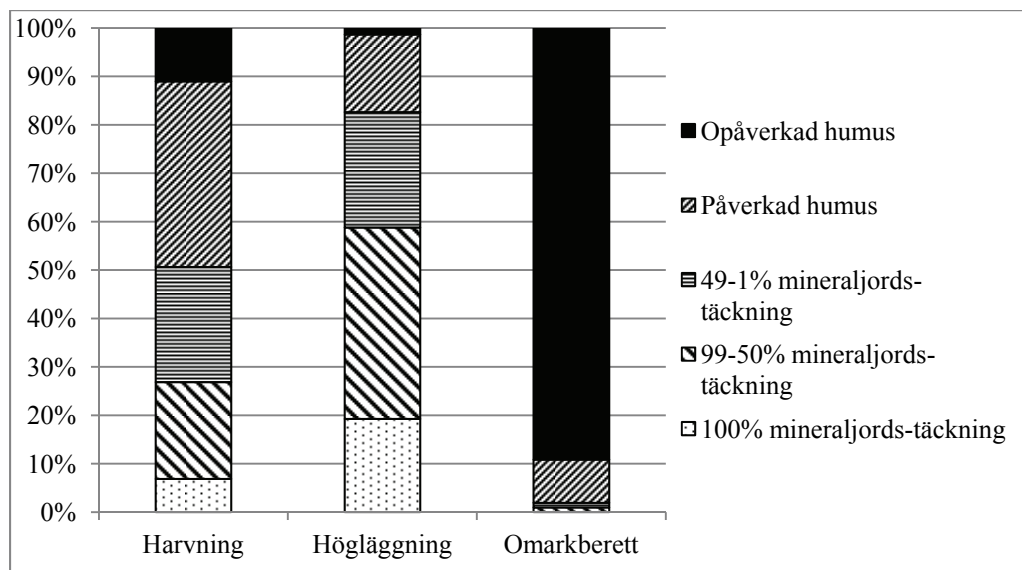
I planteringspunkter med opåverkad humus var störst andel plantor angripna av snytbagge (81%) följt av påverkad humus (70%) efter den sista inventeringen (figur 6). Lägst andel snytbaggeskadade plantor var i planteringspunkter med 100% mineraljord runt plantan (18%). Från planteringsdatum fram till tidpunkt 2 (i början av maj fram till juni) var snytbaggarna mest aktiva, vilket ledde till att det skedde störst ökning av snytbaggeangrepp i början av sommaren. Angreppen fortsatte något fram till juli, augusti för att sedan i stort sett plana ut och vara oförändrad fram till sista inventering i september.



**Figur 4.** Andel plantor utan insekticidbehandling med snytbaggeskador (procent) mellan olika inventeringstidpunkter samt beroende på mineraljordstäckning runt plantan (radie 10 cm).

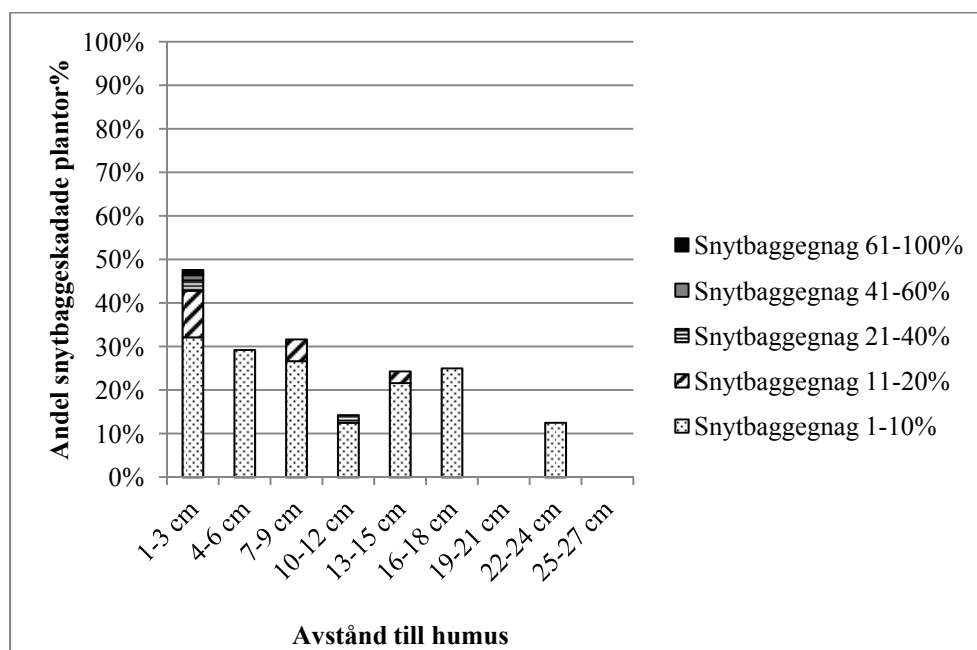
Andel plantor som var omgivna av 100% mineraljord var högst i högläggning (19%) följt av harvning (7%) (figur 7). Högläggning hade även högst andel planteringspunkter med 99-50% mineraljord runt plantan (40%), i jämförelse med harvning (20%) samt omarkberett (1%).

Störst andel planter planterade i opåverkad humus stod i omärkerett (89%) följt av harvning (12%) och högläggning (1%). Planter i harvning hade störst andel planteringspunkter i påverkad humus (38%).



**Figur 5.** Andel planteringspunkter (procent) beräknat på hela datamängden inklusive sorksskadade planter fördelat från en ren mineraljordspunkt (100%) till humuspunkt mellan de olika markbehandlingarna. Data har tagits från den första inventeringen i maj (tidpunkt 1).

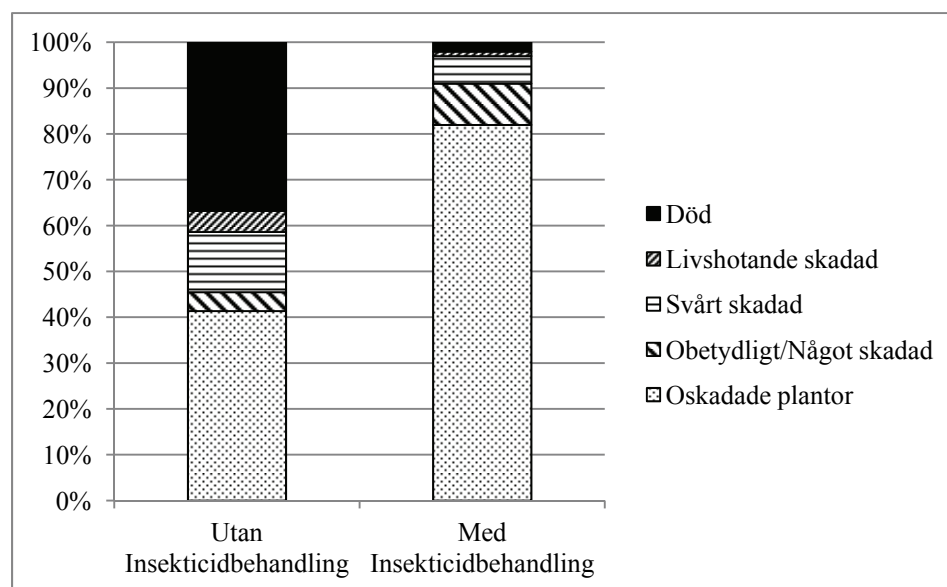
Planter med ett kortare avstånd till humus tenderade till att få fler angrepp av snytbagge, i jämförelse med ett längre avstånd mellan planta och humuskant (figur 8). Gnagets omfattning i procent på plantan blev större vid kortare avstånd till humus.



**Figur 6.** Andelen planter (procent) utan insekticidbehandling och med angrepp av snytbaggen respektive snytbaggegnagets omfattning beroende på avståndet mellan plantan och humus (cm). Data från inventeringen i september (tidpunkt 5).

### ***Jämförelse mellan plantor med eller utan insekticidbehandling***

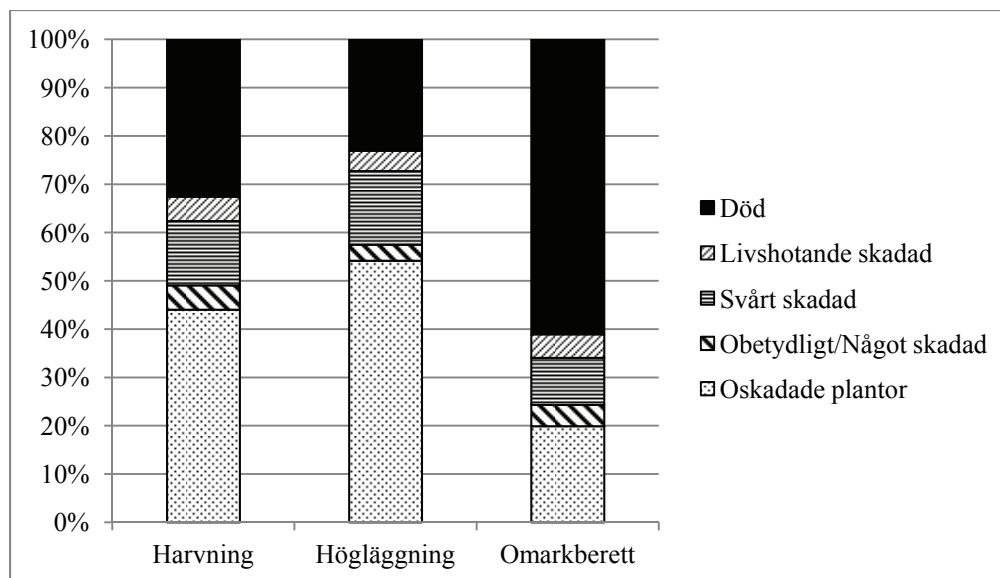
Obehandlade plantor dog i högre utsträckning till följd av snytbaggeskador jämfört med de som behandlas med en insekticid (37 respektive 2%) (figur 9). Andel oskadade plantor var för obehandlade plantor (41%) och plantor med insekticidbehandling (82%).



**Figur 7.** Fördelningen (procent) mellan döda, livshotande, starkt, obetydligt/något snytbaggeskadade plantor samt oskadade plantor jämfört mellan med eller utan insekticidbehandling. Data har tagits från den sista inventeringen i september (tidpunkt 5).

### ***Plantor utan insekticidbehandling***

Av totalt 1172 plantor var 885 utan insekticidbehandling. Av dessa plantor var 488 angripna av snytbagge (55%). Störst andel snytbaggeangripna plantor skedde på mark som inte var markberedd (figur 10). Det var även i omärkerett som störst andel plantor dött av snytbaggeskador (61%). I harvning var andel döda plantor av snytbagge, 33%, samt i högläggning, 23%. Plantor i högläggning visade en signifikant högre överlevnad ( $p = 0.0475$ ) gentemot plantor i omärkerett. Plantor i harvning visade ingen tydlig skillnad mot omärkerett i överlevnad ( $p = 0.0795$ ). Andel oskadade plantor var högst i högläggning (54%) följt av harvning (44%) och omärkerett (20%).



**Figur 8.** Plantor utan insekticidbehandling samt andel (procent) oskadade plantor och döda, livshotande, starkt och obetydligt/ något snytbaggeskadade plantor per markbehandling. Data från den sista inventeringen i september (tidpunkt 5).

Jämfört mellan de olika markbehandlingarna hade plantor i omarkberett störst andel snytbaggeskador (76,8%) vid sista inventering i september (tabell 4). Plantor i högläggnen hade lägst andel snytbaggeskadade plantor (45,4%) och plantor i harvningen (50,2%).

**Tabell 4.** Andelen plantor som ej behandlas med insekticid och med snytbaggeskador (procent) för de olika markbehandlingarna samt respektive inventeringstidpunkt.

	Andelen plantor %				
	Tidpunkt 1 Maj- Juni	Tidpunkt 2 Juni	Tidpunkt 3 Juli	Tidpunkt 4 Augusti	Tidpunkt 5 September
Harvning	15,0%	36,2%	46,8%	49,5%	50,2%
Högläggning	12,3%	31,2%	40,8%	44,3%	45,4%
Omarkberett	40,2%	64,1%	72,0%	75,1%	76,8%

### **Plantor med insekticidbehandling**

Av totalt 1172 plantor behandlades 287 plantor med insekticid (24%). Av dessa 287 plantor var 51 plantor angripna av snytbagge (18%).

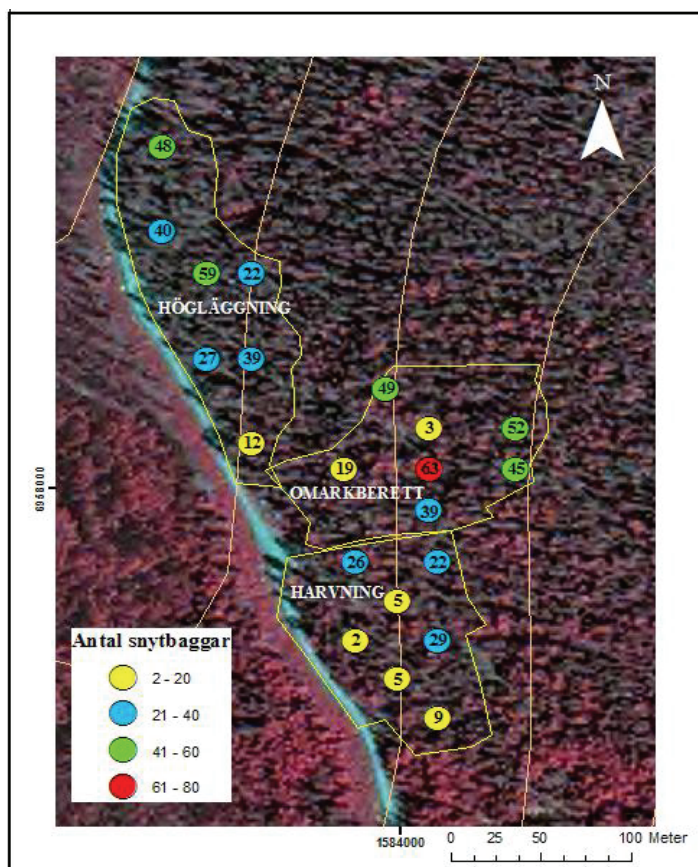
På samma vis som för plantor utan insekticidbehandling skedde de största snytbaggeangreppen från tidpunkt 1 till 2 (tabell 5). Skadenivån för plantor i harvning (7,1%) och högläggning (10,6%) var oförändrad från tidpunkt 3 fram till 5. För plantor i omarkberett hade däremot snytbaggeskador ökat för varje tidpunkt. Lägst andel snytbaggeangripna plantor vid sista inventeringstillfälle stod i harvning (7,1%), följt av högläggning (10,6%) samt omarkberett (46,3%).

**Tabell 5.** Andel insekticidbehandlade plantor med snytbaggeskador (procent) för de olika markbehandlingarna samt respektive inventeringstidpunkt.

	Andelen plantor %				
	Tidpunkt 1 Maj - Juni	Tidpunkt 2 Juni	Tidpunkt 3 Juli	Tidpunkt 4 Augusti	Tidpunkt 5 September
Harvning	1,4%	4,9%	7,1%	7,1%	7,1%
Högläggning	0,8%	7,0%	10,6%	10,6%	10,6%
Omarkberett	6,3%	27,2%	37,8%	41,0%	46,3%

### Snytbaggfällorna

Den fälla med högst antal baggar vid de tre tömningstillfällena var placerad i omarkberett med 63 snytbaggar (figur 11).



**Figur 9.** Totalt antal snytbaggar i de 21 snytbaggfällor som placerats ut på hygge 2 fördelat per markbehandling. Fällorna tömdes och antalet snytbaggar per fälla räknades under tre tillfällen (juni, juli och augusti).

I harvning samlades det in lägst antal snytbaggar för alla tre tömningstillfällen (98 stycken) följt av omarkberett (247 stycken) (tabell 6). Högst antal snytbaggar samlades in i högläggningen (270 stycken). Vid första tömningstillfället samlades flest snytbaggar in.



**Tabell 6.** Antal snytbaggar som räknats vid tömning av fällorna under tre olika tömningstillfällen och mellan harvning, högläggning och omarkberett.

	Tömningstillfälle (datum)		
	7-8 juni	19-juli	18-augusti
Harvning	61	9	28
Högläggning	128	49	93
Omarkberett	111	43	93

## Övriga skador och överlevnad

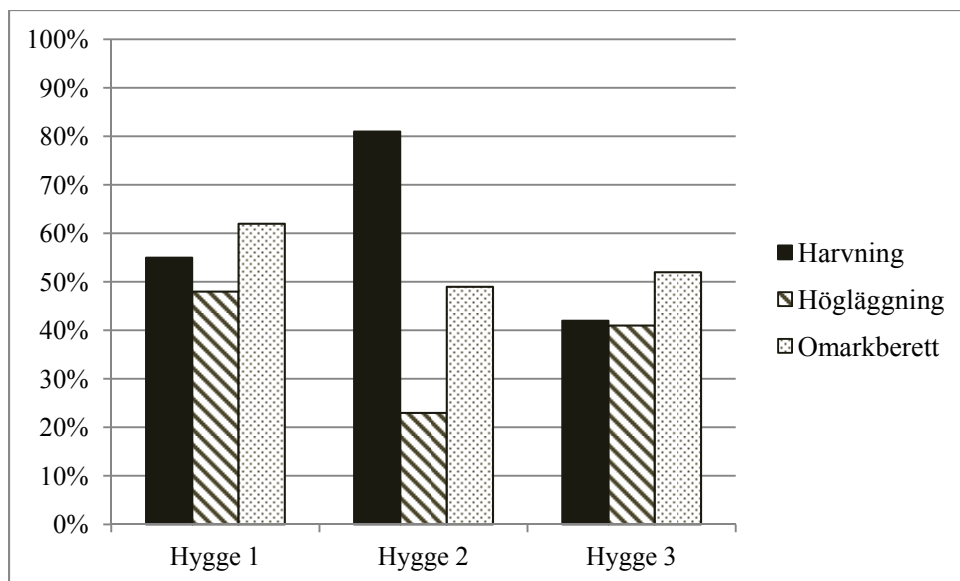
Förutom att plantor dog av snytbaggeangrepp drabbades de av övriga dödsorsaker som bland annat torka, okänd skada och saknade plantor. Plantor med insekticidbehandling klarade sig bättre från övriga dödsorsaker jämfört med plantor utan insekticid, men skillnaden var obetydlig (tabell 7). Den högsta överlevnaden för obehandlade plantor var i högläggning (73%), följt av harvning (62%) och omarkberett (36%). För behandlade plantor var överlevnaden lika för harvning (97%) och högläggning (97%) följt av omarkberett (93%).

**Tabell 7.** Andel döda plantor (procent) med och utan insekticidbehandling av andra orsaker än snytbaggesskador samt den totala överlevnaden efter första säsongen.

	Andel döda plantor %							
	Utan insekticidbehandling				Med insekticidbehandling			
	Torka	Okänd	Saknas	Överlevnad	Torka	Okänd	Saknas	Överlevnad
Harvning	1%	2%	2%	62%	0%	0%	2%	97%
Högläggning	2%	1%	1%	73%	1%	0%	0%	97%
Omarkberett	0%	1%	2%	36%	1%	2%	0%	93%

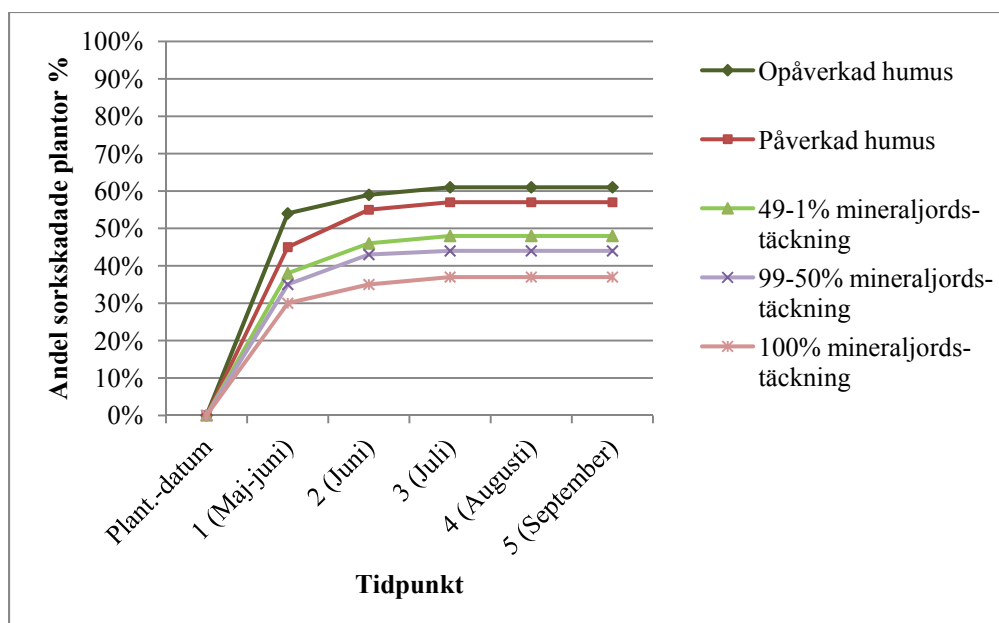
## Sorkskador

En omfattande mängd av plantorna angreps av sork, av totalt 2348 plantor hade 1176 plantor skadats av sork vid sista inventeringen i september. Harvning hade störst andel sorkskadade plantor (60%), följt av omarkberett (54%) och högläggning (37%). Fördelningen mellan försökets tre hyggen visade att harvningen på hygge 2 hade störst andel sorkskadade plantor, 81% av plantorna var angripna (figur 4).



**Figur 10.** Andel sorkskadade plantor (procent) för de olika markbehandlingarna och per hygge. Data har tagits från den sista inventeringen i september (tidpunkt 5).

Flest sorkangrepp skedde i början av fältsäsongen, maj-juni. Några ytterligare skador skedde fram till juli, sedan planade kurvan ut. Störst angrepp av sork skedde i planteringspunkter med humus, en liten större andel i opåverkad humus (61%) jämfört med påverkad humus (57%). Minst sorkangrepp var i planteringspunkter med 100% mineraljordstäckning (37%) (figur 5).

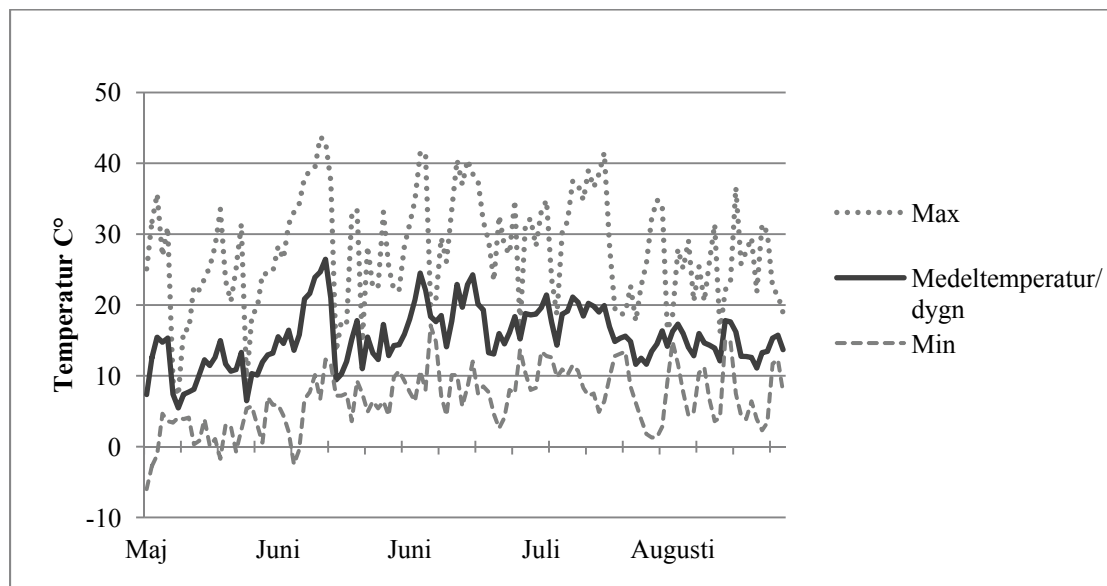


**Figur 11.** Andel sorkskadade plantor (procent) mellan olika inventeringstidpunkter samt beroende på mineraljordstäckning runt plantan (radie 10 cm).

Alla sorkskadade plantor kommer i fortsatta beräkningar av snytbaggesskador inte ingå i beräkningarna. Antalet plantor för de tre markbehandlingarna var 1172 plantor, efter att alla sorkangripna plantor är borträknade.

## Medeltemperatur

Mätningar av temperatur mättes i plantnivå. Den lägsta temperaturen under perioden mättes under natten den 7 maj på  $-6\text{ C}^\circ$  och den högsta temperaturen var  $43,7\text{ C}^\circ$  mätt den 10 juni (figur 12).



**Figur 12.** Figur över medeltemperatur/dygn och maximum- och minimumtemperatur/dygn under perioden 07-maj till 06-september

## DISKUSSION

Resultatet visade att plantor med omkringliggande mineraljord i en omkrets av 10 cm klarar sig bättre från snytbaggeskador jämfört med plantor planterade i humus. Det ger stöd till en av hypoteserna och bekräftar tidigare studier som gjorts (Örlander & Nilsson 1999; Petersson 2000; Wallertz 2003; Nordlander *et al.* 2011). Skadegraden skiljer sig även beroende på hur stor andel mineraljord som omger plantan. Plantor planterade i 100% mineraljord hade en skadegrad av snytbagge på 18% efter sista inventeringen, samtidigt som en mineraljordstäckning på 99-50% omkring plantan gav 39% snytbaggeskadade plantor. Resultatet ger alltså dubbelt så mycket snytbaggeskador mellan en ren mineraljordspunkt och en punkt med humusinblandning.

Skillnad i planteringspunkter mellan de olika markbehandlingarna visar att högläggningen hade störst andel planteringspunkter med 100% mineraljord runt plantan (19%). Tanken med försöket var att få fram en inversmarkberedning med Karl-Oskar aggregatet, men eftersom det endast blev enstaka inversmarkberedningspunkter och resten högläggning på omvänd torva fick markbehandlingen därför kallas högläggning.

Resultaten pekar på att avståndet mellan planta och humus har betydelse för hur stora snytbaggeskadorna blir, vilket bekräftas av tidigare studier (Örlander & Gemmel 1988; Nordlander *et al.* 2000). Ju längre plantan har till närmaste humuskant desto mindre andel snytbaggeskador. Det visar sig även bli mer omfattande gnag i procent av stamdel ju närmare humuskanten plantan står.

Som tidigare studie visat klarar sig insekticidbehandlade plantor bättre jämfört med plantor utan behandling (Petersson 2011). Andel snytbaggeskadade plantor visar på stor skillnad mellan plantor med eller utan insekticidbehandling, oberoende av markbehandling. Andel döda plantor av snytbagge utan insekticidbehandling stod för 37%, samtidigt som insekticidbehandlade plantor hade en avgång på endast 2%.

Studien visade att dödligheten varierade för plantor utan insekticidbehandling mellan de olika markbehandlingarna. Störst andel döda plantor av snytbagge var i omarkberett, 61%. Högläggning hade lägst andel döda plantor, 23% jämfört med harvning på 33%. Detta visar att högläggning ger ett bättre skydd mot snytbagge än harvning, vilket bekräftas av Örlanders och Gemmels studie från 1988. Det visar sig även i att det mellan omarkberett och högläggning finns signifikanta skillnader i överlevnad, jämfört med mellan harvning och omarkberett som inte visar några tydliga skillnader.

För plantor utan insekticidbehandling är den totala överlevnaden störst i högläggning, 73%. Det skiljer sig från plantor med insekticidbehandling där den totala överlevnaden är lika stor i både harvning och högläggning, 97%, vilket bekräftas av tidigare studie (Petersson 2011). Resultatet kan ha påverkats av att de behandlade plantorna byttes ut och planterades cirka två veckor efter att de obehandlade plantorna planterades. De obehandlade plantorna planterades under vecka 18 medan de behandlade plantorna planterades i början av vecka 20. Det är en

liten del av plantorna som dött av övriga skador såsom torka och okänd skada. En del plantor saknas vilket kan bero på att plantpinnen dragits upp och plantan inte hittas igen.

Ett syfte var att studera när angreppen från snytbagge skedde under sommaren. Försöket inventerades vid fem olika tidpunkter. Inventeringarna visar att snytbaggarna varit mest aktiva under perioden maj till juli, detta gäller både för plantor med och utan insekticidbehandling. Eftersom hygget var färskt ur snytbaggessynpunkt med inflygande baggar skedde inget gnag under hösten, vilket det skulle gjort på ett ettårigt hygge. Resultaten vid de olika inventeringarna kan vara missvisande då det under inventeringsarbetet uppstod en tidsfördröjning mellan de tre hyggerna. För respektive hygge under den grundläggande inventeringen i maj, juni tog inventeringsarbetet en vecka per hygge. Det resulterade i att det dröjde två veckor mellan hygge 1 och hygge 3, men att resultat från inventeringarna redovisas som en tidpunkt i redovisningen. Vid de övriga inventeringarna tog arbetet endast några dagar, vilket inte gav denna tidsfördröjning.

Det går inte att dra några klara slutsatser om snytbaggetrycket vid fällfångst, fördelat på de olika markbehandlingarna. Sambandet mellan fällfångst och snytbaggeskador är ett osäkert mått (Örlander *et al* 1997). Fällorna placerades endast ut på ett av hyggerna och saknar därför upprepning på andra hyggen. Resultaten visar att totalt antal snytbaggar som samlades in under perioden var högst i högläggningen (270), följt av omarkberett (247) och ett betydligt lägre antal baggar i harvningen (98). Troligen påverkas resultatet på harvningen, av att denna del av hygget hade fuktigare mark än de övriga. En anledning kan även vara att det i harvningen var 81% av plantorna som var sorkangripna. Resultatet efter fällfångsten visar att totalt flest snytbaggar samlades in vid första tömningstillfälle i juni. Det var även runt denna tidpunkt som snytbaggarna orsakade de största skadorna. Fällfångsten var en intressant del av inventeringsarbetet och ur en pedagogisk aspekt var insamlandet och granskning av snytbaggar av stort värde, även om resultaten är osäkra och inte kan tillskrivas något högre värde.

Vid granskning av medeltemperatur ska man vara medveten om att mätningarna skett i plantnivå vilket kan innebära att resultatet påverkats av omgivande faktorer såsom närhet till sten osv. Mätstationen placerades istället utifrån plantans förhållande. Ur snytbaggessynpunkt har det varit en gynnsam period med tanke på den varma sommar som varit.

Direkt efter plantering i maj blev plantor avbitna av sorken, vilket resulterade i att hälften av plantorna i försöket hade drabbas av sorkskador i juni. För försökets del var sorkskadorna en mycket tråkig händelse. Eftersom de sorkskadade plantorna skulle ha kunna påverkat snytbaggeangreppen och det dessutom blev väldigt svårt att bedöma skadorna då största delen av plantan var borta, togs alla sorkskadade plantor bort från datamaterialet vid beräkning av snytbaggeskador. Sorken spred sig lokalt över försökets tre hyggen respektive provytor, vissa provytor klarade sig helt utan sorkskador medan vissa ytor endast hade några fåtal plantor som stod synligt kvar. Detta visade sig särskilt i harvningen på hygge två, där 81% av alla plantor var sorkangripna. Sorken ser ut att följa liknande mönster som snytbaggen gällande planteringspunkt och mineraljordstäckning runt plantan. Planteringspunkter med 100%

mineraljordstäckning klarar sig bättre från sorkskador jämfört med plantor planterade i humus.

Att plantor får en bättre etablering med en högre överlevnad och bättre initial tillväxt i högläggning jämfört med harvning har visats i tidigare studier (Örlander & Gemmel 1988). För att kunna uppvisa och stödja hypotes två kommer tillväxten mätas in efter tredje året, då det inte kunde urskiljas några tydliga skillnader i tillväxt mellan de olika markbehandlingarna efter första året.

Snytbaggeskadorna kommer även att följas upp två år framåt. Efter första årets sammanställning visas endast preliminära resultat över snytbaggeskadorna, det slutgiltiga resultatet är fortfarande för osäkert att uttala sig om. Plantor som klassificeras till svårt skadad av snytbagge kommer med stor sannolikhet kunna vara död efter ytterligare två års mätningar.

### **Slutsatser**

- Genom markberedning kombinerat med val av planteringspunkt kan man minska snytbaggeangreppen för obehandlade plantor.
- Snytbaggen orsakade stora skador den första vegetationsperioden. Över hälften av plantorna hade dött av snytbagge i omarkberett efter första året. Hyggena avverkades förra sommaren, vilket innebär att inflygande snytbaggar kom i maj och hygget var färskt ur snytbaggesynpunkt. Under vanliga förhållanden på SCAs marker sker plantering efter ett till tre års hyggesvila, vilket gör att nivåerna på snytbaggeskador oftast blir betydligt lägre.
- För obehandlade plantor spelar planteringspunktens mineraljordstäckning stor roll för snytbaggeangreppen. Plantor som planteras i 100% mineraljord skyddas bättre jämfört med planteringspunkter med humusinblandning.

## REFERENSLISTA

- Bylund, H. Nordlander, G. & Nordenhem, H. 2004. Feeding and oviposition in the pine weevil *Hylobius abietis* (Coleoptera: Curculionidae) Bulletin of Entomological Research 94:307-317.
- Day, K. R., Nordlander, G., Kenis, M. & Halldorson, G. 2004. General biology and life cycles of bark weevils. Kapitel 14, in: Lieutier, F. Day K.R. Battisti, A. Gregoire, J.\_C. & Evans, H.F. (eds.). Bark and wood boring insects in living trees in Europe: a synthesis. 415-444. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Germany ISBN 1-4020-2240-9.
- Eidmann, H. & Klingström, A. 1990. Skadegörare i skogen. LTs förlag.
- FSC- Svenska FSC. 2011. FSC driver fram kemikaliefri snytbaggebekämpning. Uppsala. Tillgänglig: [http://www.fscsverige.org/images/dokument/pm\\_fsc\\_111101.pdf](http://www.fscsverige.org/images/dokument/pm_fsc_111101.pdf) [2011-11-29]
- Hellqvist, C. & Nordlander, G. 2010. Inventering av snytbaggeskador i Norrland- Preliminär sammanställning av resultat från fem års inventeringar 2006- 2010. SLU, Institutionen för ekologi, Uppsala. Arbetsrapport.
- Kindvall, O. Nordlander, G. & Nordenhem, H. 2000. Movement behaviour of the pine weevil *Hylobius abietis* in relation to soil type: an arena experiment. Entomologia Experimentalis et Applicata 95: 53-51.
- Långström, B. & Day, K. R. 2004. Damage, control and management of weevil pests, especially *Hylobius abietis*. Kapitel 19, in: Lieutier, F., Day, K. R., Battisti, A., Grégoire, J.-C. & Evans, H.F. (eds.). Bark and wood boring insects in living trees in Europe: a synthesis. 415-444. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Germany ISBN 1-4020-2240-9.
- Nilsson, U. Örlander, G. 1999. Vegetation management on grass-dominated clearcuts planted with Norway spruce in southern Sweden. Canadian Journal of Forest Research, 29: 1015-1026.
- Nordenhem, H. 1989. Age, sexual development, and seasonal occurrence of the pine weevil *Hylobius abietis* (L.). Journal of Applied Entomology 108, 260-270.
- Nordlander, G. 1987. A Method for Trapping *Hylobius abietis* (L.) with a Standardized Bait and Its Potential for Forecasting Seedling Damage. Scandinavian Journal of Forest Research 2: 199-213.
- Nordlander, G., Hellqvist, C., Johansson, K. & Nordenhem, H. 2011. Regeneration of European boreal forests: Effectiveness of measures against seedling mortality caused by the pine weevil *Hylobius abietis*. Forest Ecology and Management 262 (2011) 2354-2363.
- Nordlander, G., Örlander, G., Petersson, M., Bylund, H., Wallertz, K., Nordenhem, H. & Långström, B. 2000. Snytbaggebekämpning utan insekticider- slutrapport för ett TEMA-forskningsprogram. Sveriges lantbruksuniversitet, Asa försökspark, 2001-1: 1-77.

- Nordlander, G., Örlander, G., Petersson, M. & Hellqvist, C. 2006. Skogsskötselåtgärder mot snytbagge. Version 1.3, 18 april 2008, 43 s. Tillgänglig:  
[http://www2.ekol.slu.se/snytbagge/attachment/snytbaggehandbok\\_v1\\_3.pdf](http://www2.ekol.slu.se/snytbagge/attachment/snytbaggehandbok_v1_3.pdf) [2011-12-05]
- Örlander, G. & Gemmel, P. 1988. Markberedning. Sveriges Skogsvårdsförbunds Tidskrift 3-89.
- Örlander, G. & Nilsson, U. 1999. Effect of reforestation methods on pine weevil (*Hylobius abietis*) damage and seedling survival. Scandinavian Journal of Forest Research 14: 341-354.
- Örlander, G., Nilsson, U. & Nordlander, G. 1997. Pine weevil abundance on clear-cuttings of different ages: a 6-year study using pitfall traps. Scandinavian Journal of Forest Research 12: 225-240.
- Örlander, G. & Nordlander, G. 1998. Skärmar, markberedning och andra skogsskötselåtgärder – kan de minska snytbaggeskadorna? Kungliga Skogs- och Lantbruksakademiens Tidskrift 137(15): 5-69.
- Petersson, M. 2011. Markberedningsmetodens effekt på snytbaggeskador. Sveriges lantbruksuniversitet, Asa försökspark. Rapport nr 1.
- Petersson, M. 2000. Mekaniska plantskydd mot snytbaggeskador- en storskalig studie. Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap. Examensarbete nr 13.
- Petersson, M., Örlander, G. & Nordlander, G. 2005. Soil features affecting damage to conifer seedlings by the pine weevil *Hylobius abietis*. Forestry 78: 83-92.
- Petersson, M., Nordlander, G. & Örlander, G. 2006. Why vegetation increases pine weevil damage: bridge or shelter? Forest Ecology and Management 225: 368-377.
- Skogsstyrelsen. 1995. Skador på barrträd. Jönköping. ISBN 91-88462-22-6.
- Snytbagge. 2012. Snytbaggen- biologi och aktuell forskning. Hämtad från:  
<http://www.snytbagge.se/skador.php> [2012-02-07].
- Solbreck, C. 1980. Dispersal distance of migrating pine weevils, *Hylobius abietis*, Coleoptera: Curculionidae. Entomologia Experimentalis et Applicata 28: 123-131.
- Solbreck, C. & Gyldberg, B. 1979. Temporal flight pattern of the large pine weevil, *Hylobius abietis* L. (Coleoptera, Curculionidae), with special reference to the influence of weather. Zeitschrift für Angewandte Entomologie 88: 532-536.
- Strömberg, E. 2012. Angrepp av snytbagge och svart granbastborre i Norrland. Skadeläget på SCA's marker en vegetationsperiod efter plantering. Institutionen för skogens ekologi och skötsel, Umeå. Examenarbete 2010:16.
- Söderström, V., Bäcke, J., Byfalk, R. & Johnsson, C. 1978. Comparison between planting in mineral soil heap and some other treatment methods. Swedish University of Agricultural Sciences. Department of Silviculture, Report 11: 1- 177.



Wallertz, K. 2003. Effekter av mineraljordslagrets tjocklek på snytbaggeskador vid plantering på omvänd torva. Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, Alnarp. Examensarbete nr 41.

Wallertz, K. & Johansson, U. 2011. Skyddseffekt mot snytbaggeskador för Merit Forest, Forester, Hylobi Forest och Conniflex. Delrapport nr 3. Sveriges lantbruksuniversitet, enheten för skoglig fältforskning, Asa. Rapport 1.

## BILAGA 1. Plantdata

Plantans placering	1. Omvänd torva	6. Påverkad, ej definierbart
	2. Fläck (över marknivå)	7. Ej markberett
	3. Fläck (i marknivå)	8. Bränt
	4. Fläck (under marknivå)	9. Övrigt
	5. Mineraljord på opåverkad humus	
Kvalitet på pl. punkt	1. Godkänd	
	2. Användbar (GK)	
	3. Ej godkänd	
Mineraljordstyp	1. 100% mineraljord	4. 50-25% mineraljord
	2. 100-75% mineraljord	5. 25-0% mineraljord
	3. 75-50% mineraljord	6. 0% mineraljord
Min. jordstjocklek	1. < 3 cm	4. 9-12 cm
	2. 3-6 cm	5. > 12 cm
	3. 6-9 cm	
Avstånd till humus	Centimeter	
Avstånd till opåverkat	Centimeter	
Planteringsdjup	1. Djup	3. Högt
	2. Normalt	4. Liggande
Planthöjd	Centimeter	
Toppskottshöjd	Centimeter	
Plantans lutning	1. Rak (0-22,5 grader)	4. Liggande (67,5-90 grader)
	2. Lutande (22,5-45 grader)	
	3. Kraftigt lutande (45-67,5 grader)	
Dubbelplanta	1. Nej	
	2. Ja	
Vitalitet	1. Frisk	4. Död
	2. Lätt skadad	5. Död sedan tidigare
	3. Svårt skadad	6. Saknas
Symptom	2. > 90% av barren döda	9. Döda barr på sidogren/ar
	3. 50-90% av barren döda	10. Toppskottet avbrutet
	4. 10-50% av barren döda	11. Sidogren/ar avbruten
	5. Skada på toppskott	12. Skada enbart på årsskott
	6. Skada på sidogren/ar	13. Enbart årsskott friska
	7. Skada på stammen	14. Gnagskada på barr
	8. Döda barr på toppskott	15. Uppdragen
Skade-/avgång.	2. Okänd skada	<b>Svamp m.m.</b>
	<b>Klimat, markens tillstånd</b>	27. Okänd skada
	3. Torka	28. Knäckesjukan
	4. Frosttorka	29. Norrländsk tallkräfta
	5. Frost	30. Snöskytte
	6. Vatten	31. Gremeniella
	7. Vind	<b>Mekanisk</b>
	8. Kvävning	32. Okänd

	9. Klimatskada	33. Annat träd
	10. Uppfrysning	34. Motorfordon
	11. Näringsbrist	36. Skada vid hantering
	<b>Ryggradsdjur</b>	
	12. Okänt ryggradsdjur	
	13. Sork	
	14. Älg	
	15. Ren	
	16. Rådjur	
	17. Tjäder	
	18. Korp	
	<b>Insekter</b>	
	19. Okänd insekt	
	20. Snytbagge	
	21. Svart bastborre	
	22. Barrträskvalster	
	23. Tallkultur-säckspinnarstekeln	
	24. Hartsgallvecklare	
	25. Röd tallstekel	
	26. Lilla tallstekeln	